Catalogue no. 21-601-MIE — No. 065
ISSN: 1707-0368
ISBN 0-662-35739-6

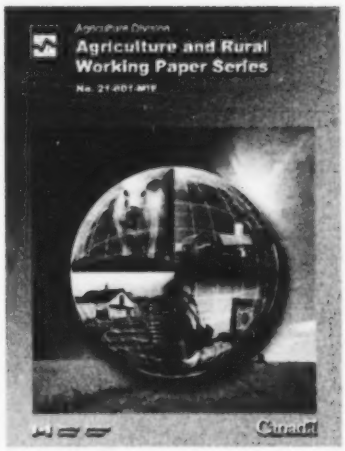
Research Paper

Computer technology adoption by Canadian farm businesses: an analysis based on the 2001 Census of Agriculture

by Jean Bosco Sabuhoro and Patti Wunsch

Agriculture Division
Jean Talon Building, 12th floor, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800-465-1991



This paper represents the views of the authors and does not necessarily reflect opinions of Statistics Canada.

Statistics Canada Statistique Canada

Canada

Statistics
Canada
Agriculture Division

Agriculture and Rural Working Paper Series
Working Paper No. 65

Computer Technology Adoption by Canadian Farm Businesses: An Analysis Based on the 2001 Census of Agriculture

Prepared by

Jean Bosco Sabuhoro, Trade and Economic Analysis Division,
Department of Foreign Affairs and International Trade

and

Patti Wunsch, Agriculture Division, Statistics Canada

Statistics Canada, Agriculture Division
Jean Talon Building, 12th floor
Tunney's Pasture
Ottawa, Ontario K1A 0T6

December 2003

The responsibility of the analysis and interpretation of the results is that of the authors and not of Statistics Canada.

106-03242/

Statistics
Canada
Agriculture Division

Agriculture and Rural Working Paper Series
Working Paper No. 65

Computer technology adoption by Canadian farm businesses: an analysis based on the 2001 Census of Agriculture

Published by authority of the Minister responsible for Statistics Canada.

© Minister of Industry, 2003.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without prior written permission from Licence Services, Marketing Division, Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

December 2003
ISSN: 1707-0368
ISBN 0-662-35739-6

Catalogue No. 21-601-MIE

Frequency: Occasional

Ottawa

La version française est disponible sur demande (n° 21-601-MIF au catalogue)

Note of appreciation: Canada owes the success of its statistical system to a longstanding partnership between Statistics Canada and the citizens, businesses and governments of Canada. Accurate and timely statistical information could not be produced without their continued co-operation and good will.

Abstract

Computer technologies have evolved very rapidly and, compared to other businesses, farm operations have been slow to adopt computer applications. This paper investigates the key characteristics of the farm operators and farm businesses that influence computer use. To that end, data from Statistics Canada's Census of Agriculture are used. The results of the logistic regression point out a trend in the adoption patterns of computer technology use. Farm operations where a computer is used in their management tend to be larger farms, have younger operators who are female, their operators work off the farm, are part-tenant/part owner operators and produce certified organic products. The impact of language spoken on the probability of adopting a computer and types of computer use varies across applications. As for provincial location of the operation, generally the Atlantic Provinces and Manitoba appear less likely to adopt the computer technology than Saskatchewan (= reference province). Finally, all other types of farm have a higher probability of adopting a computer and types of computer use than cattle operations. Although the proportion of farm businesses that have adopted a computer and the various types of computer applications is still far below 50%, further incremental use of computer softwares, mail and internet services increases the potential for better decision making and improved efficiency in farm businesses.

JEL Classification: Q12, Q16.

Key words: Computer technology, probability of adoption, Canadian farm businesses.

This paper was written when Jean Bosco Sabuhoro was working for the Globalisation Research Program, Business and Trade Statistics, Statistics Canada. Agriculture Division, Statistics Canada. We thank Mike Trant from the Statistics Canada's Agriculture Division for helpful comments and the access to data. The views expressed in the paper do not reflect the official position of Statistics Canada. Any remaining errors are the authors' responsibility.

1. Introduction

Recent advances in microcomputers and internet services combined with their affordability have greatly increased the potential for on farm business use of computers. Microcomputers can increase the efficiency, and consequently the profitability, of a farm operation.

A microcomputer has various uses on a farm operation, for example, bookkeeping, payroll and tax preparation, livestock and/or crop record keeping, word processing, internet, e-mail and other activities such as forward contracting, the sale of farm products and auctioning.

The purpose of this paper is to identify and quantify the key characteristics of the farm operators and farm businesses that influence computer use. Key characteristics that influence the different types of computer applications used will also be identified and qualified. Data from Statistics Canada's Census of Agriculture are used to estimate probability models of farm-level computer and computer applications adoption.

2. Factors influencing computer technology adoption and model specification

2.1 Factors

Multivariate techniques are used to investigate the interaction of various farmer and farm business characteristics in determining computer technology adoption. Table 1 presents the list of variables analysed. The dependent variables represent the computer adoption choice (computer = 1 if yes, 0 if no) and the type of computer application used (e.g. internet or accounting = 1 if yes, 0 if no).[1]

Farm size and farm type influence the adoption of computer use as well as the types of computer applications used. Generally speaking, large and/or complex farm businesses are difficult to manage efficiently. Use of a microcomputer can help with both record keeping and management. Therefore, as farms increase in size and complexity, the odds of adopting computer technologies increase. By the same logic, operators of larger farm businesses are believed to have a higher likelihood of using computer technologies as the number of business transactions increases the benefits of computerizing clerical tasks. In this paper, TOTAL FARM AREA and SALES are used as proxies for farm size.

Dummy variables for types of farm are created to take into account that computer adoption and types of computer application use vary across different industries in the farming sector. For example, record keeping is important to efficient dairy production. Therefore, as a group, dairy farms are expected to have higher odds of using a microcomputer. The dummy variables included are DAIRY, GRAIN, FIELD CROP, and OTHER FARM TYPE while CATTLE is the omitted category in the model.

We posit a negative effect of AGE on the likelihood of computer adoption because younger farmers are more likely than older ones to have been exposed to computers and computer information in school, and have a longer time period over which to use a computer application and to recapture the learning costs or pay for their investment.

[1] This refers to step 4 in the questionnaire of the Census of Agriculture. Is a computer used in the management of this farm business (no, yes)? Indicate the type of computer application used (bookkeeping, payroll or tax preparation; livestock and/or crop record keeping; word processing; internet; e-mail and other).

Farm operators who have an off-farm job or run another business (PART TIME) have smaller farms on average and may have a higher opportunity cost of their time. However, the impact on the existence and use of a computer for this type of farm business most likely depends on the nature of the off-farm activity. If the off-farm work is a non-farming business that greatly benefits from computer technology, then it would probably increase the likelihood of computer adoption for the farming business as well. Otherwise, the adoption and types of computer applications used are less likely due to the increased opportunity cost of the operator's time.

Although the national and provincial rates of internet users from the General Social Survey (Statistics Canada, 2001) are higher for males than females, the effect of GENDER on computer adoption and type of computer applications used in farm businesses remains an empirical question. The same can be said about the effect of LANGUAGE.

Dummy variables are included in the model to capture the influence of land ownership on computer adoption and type of computer applications used. These are TENURE2 and TENURE3. The reference category is TENURE1.

As computer technology adoption varies across provinces, dummy variables for Canadian provinces are included in the model. The Atlantic Provinces are grouped under the label MARITIME and Saskatchewan is the reference province.

The 2001 Census of Agriculture had a question on organic certification: "does this operation produce any certified organic products for sale?" As high standards for land management, environment sustainability and food quality are required to be a certified organic producer, we hypothesize that certified organic producers (CERTIFIED) are more likely to adopt the use of a computer.

The use of microcomputers is also believed to be positively associated with education. Therefore, additional schooling is expected to increase the odds of adopting a computer as a management tool.[2]

2.2. Model specification

Because the dependent variables are categorical, the logit model is appropriate. Consider a model of computer technology adoption. During the period in which the Census of Agriculture is taken, the farm operator either uses a computer in the management of the farm operation (y=1) or does not (y = 0). Theory states that the farm operator makes a marginal benefit-marginal cost calculation based on the satisfaction achieved by either making the adoption, or not making the adoption and using the money for something else. Since marginal benefit is not observable, the net benefit of the adoption (difference between benefit and cost) is modeled as an unobserved variable, y^* related to the abovementioned factors gathered in a vector x as follows: $y^* = \beta' x + \varepsilon$. β are parameters to be estimated and ε is an error term that has a logistic distribution. When the decision to adopt or not adopt a computer technology is made, our observation is:

$y = 1 \; if \; y^* \succ 0,$

$y = 0 \; if \; y^* \leq 0.$

[2] The education variable is currently absent from the Census of Agriculture but will be derived from the Census of the Population when the two files are linked together in late 2003.

(1)
The probability that $y = 1$ is:
$$P(y^* \succ 0) = P(\beta' x + \varepsilon \succ 0) = P(\varepsilon \succ -\beta' x).$$

(2)
If the distribution is symmetric, as is the logistic, then:
$$P(y = 1) = P(y^* \succ 0) = P(\varepsilon \prec \beta' x) = \Lambda(\beta' x),$$
(3)
where $\Lambda = \dfrac{e^{\beta' x}}{1 + e^{\beta' x}}$ is the logistic cumulative distribution function. Some analysts report the odds ratio or the probability of adoption relative to non-adoption that is given as:
$$\frac{P}{1-P} = e^{\beta' x} \text{ or } \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \beta' x.$$
(4)
The results of using the logit model to analyse the factors associated with adoption of computer technology in Canadian farm businesses are presented in Section 4.

3. The data

Statistics Canada's Census of Agriculture is conducted on the same day as its Census of Population. The Agricultural Census collects a wide range of data on the agriculture industry, such as number and type of agricultural operations, farm operator characteristics, business operating arrangements, land management practices, crop areas, numbers of livestock and poultry, farm business capital, operating expenses and receipts, and farm machinery and equipment. These data provide a comprehensive picture of the agriculture industry across Canada every five years, at the national and provincial levels, as well as at lower levels of geography. In addition, the unique Agriculture-Population Linkage Database, which links data from both the Census of Population and Census of Agriculture, paints a socio-economic portrait not only of farm operators but also of their families and households.

Three questions new to the 2001 Census of Agriculture, asked about the type of computer applications used for farm business, whether the farm produced certified organic products for sale and what category the certified organic products for sale fell into. Although the Agricultural Census has provided data on the number of farms where a computer is used as a management tool for a number of cycles, asking which application category, accounting, inventory control, word processing, Internet, e-mail or some other application, the computer was used for was new. By asking how many farms produced certified organic products for sale and categorizing them into one of four types, fruit, vegetables and greenhouse products, field crops, animals or animal products, and "other", the number of farms with certified organic products for sale was measured for the first time.

3.1 Descriptive statistics

Although the Census of Agriculture classifies farms as being operated by either one operator or more than one operator (a maximum of three are allowed), the econometric analysis is restricted to only one operator (operator 1).[3] Using this criteria led to a sample size of 246 923, the total– number of farm operations in Canada. Farms having only an operator 1 represent 70.47% of all operators. This proportion is almost equal to the sum of the proportions of all farms exclusively operated by men (64%) and women (5%).[4] As shown in table 1, 39.44% of Canadian farm businesses used a computer in the management of their farm businesses in 2000. As for computer

[3] The analysis is limited to only operator number one although 30% of the farms had either two or three operators. By eliminating the second and third operator data, data on age may be biased. Also, it is worth mentioning that, while the analysis assumes that operator one is the person who uses the computer and decides which applications to buy/use, this may not be true in all cases.

[4] See Statistics Canada (2001) for more information.

applications, 30.59% of farm businesses used a computer for bookkeeping, 27.76% for internet, 25.46% for word processing, 24.91% for e-mail, 16.14% for record keeping, and 0.22% for other computer-related activities. Traditionally, farmers and others in agribusiness have been seen as rapid adopters of technologies that improved their productivity. This is not the case with computers and the internet. Farm businesses lag behind the rest of businesses in the rate of adoption of computers and the internet (Charles and Leduc, 2002). Part of the reason may lie in the attitudinal issues: operator's optimism and enthusiasm toward information technology (Ernest and Tucker, 2001). The average age of operator 1 was 51.3 years, the average area of land they reported was 675.52 acres while their average gross receipts were $155,579.54. By ownership status, 58.09% were registered as owners, 4.78% as tenants and 37.13% as part-owners/part tenants. Females made up 7.91% of operator 1.[5] Both men and women worked off the farm in 2000. The rate of working off the farm or running another business was 44.58% and 45.89%, respectively for men and women, with a joint rate of 44.68%. French was the mother tongue for only 12.88% of operator 1's. For the first time, farm operators reported whether they produced certified organic products from one of four different categories, organic animals or animal products, organic field crops, organic fruits, vegetables, or greenhouse products, and 'other' organic products. There were 2, 230, or 0.9% of all farms, that produced certified organic products, of which 64.66% produced field crops. By region, 80% of farm businesses were located in four provinces, Quebec, Ontario, Saskatchewan and Alberta. Their shares were 13.01%, 24.20%, 20.37% and 21.83%, respectively. For the type of farm business, 28.37% of farm operations were cattle operations, 7.57% dairy operations, 21.74% grain and oilseed operations, 8.55% field crop operations and 27.45% were other farm types (e.g. hog, poultry and egg, fruit).

4. The results

The logit results for computer adoption in the farm management are displayed in table 2. The various measures of goodness of fit indicate that the estimated model fits the data reasonably well. The R^2 is acceptable for survey data. The three chi-square statistics for the estimated model compared to the model with all coefficients restricted to zero are significant at above the 1% level. The percent of concordance between predicted probabilities and observed responses is high.

All coefficients are significant at the 1% significance level, except for the coefficients on Maritime and Manitoba that are insignificant at the conventional levels. The interpretation of odds ratio is that as the explanatory variables change, the probability of adoption changes by that factor, i.e., variables with an odds ratio greater than unity would increase the probability of computer adoption, while those with a value of less than unity would have a negative effect on adoption. For dummy variables, the comparison refers to the omitted category.

The probability of adopting a computer is found to decrease with the age of operator 1. The adoption of computer and complementary softwares may be judged costly by older farm operators who do not have a longer time horizon to recapture the learning costs. Based on the odds ratio, a one year increase in age lowers the probability of computer adoption by 0.033.

Size matters. Bigger farm businesses, in terms of gross receipts and area of land, are more likely to adopt a computer.

[5] Of all farm operators, females were 26%.

Similarly, the probability of adopting a computer is seen to increase if operator 1 is female, works off the farm or runs another business, speaks French, and if the farm is "certified organic". For example, a certified organic producer's probability of adoption is 1.6 times that of a conventional counterpart.

Compared to owners, farm operators who are tenants are less likely to use computers in the management of the farm, while part-owner/part tenant farmers are more likely to adopt a computer. A mixed regime of ownership may be complex to manage and thus require a computer. Alternatively, compared to cattle (beef) operations, dairy operations, grain and oilseed operations, field crop operations and other farm type operations are more likely to adopt a computer for use in the management of the farm.

Farm operations located in provinces other than Saskatchewan have a higher probability of adopting a computer to be used for farm management. For example, the odds ratio for British Columbia's operations is 1.60 times that of Saskatchewan's operations. Remember, though, that the impacts of Manitoba and Atlantic Provinces are not statistically significant.

The types of computer use considered in this study are internet, e-mail, bookkeeping, payroll and tax preparation (Accounting), livestock and/or crop record keeping (Livestock/crop), word processing, and other activities. Logit results are reported only for the first four types of computer applications.

Table 3 presents the logit results for internet adoption in the farm management. As for computer adoption, the goodness of fit measures reveals that the estimated model fits the data well. All coefficients are significant at the 1% significance level, except for the coefficient on Maritime that is significant at the 3.66% significance level. Generally speaking, the signing of most coefficients and the size of odds ratios are qualitatively the same as for the computer adoption model, except for the variables "Language", "Maritime" and "Manitoba". The statistical evidence indicates that operators who speak French and who are located in the Atlantic Provinces and in Manitoba are less likely to adopt and use the internet for farm management. The logit results for e-mail adoption shown in table 4 lead to the same interpretation, except for the impacts of Maritime and Quebec that are not statistically significant. It is worth mentioning that these results are, to some extent, consistent with use rates found in the General Social Survey (Statistics Canada, 2001).

The logistic regression was also implemented on the adoption of accounting and livestock/crop applications. Their results are displayed in tables 5 and 6, respectively. The logit results for accounting applications are similar to those found with computer adoption, except that the impact of total farm area is insignificant. This may be because total farm area is a poor proxy for farm size when accounting activities are concerned. As for the livestock/crop adoption, the estimated equation behaves like that of internet and e-mail regarding the variables Language and Maritime, although Maritime is statistically insignificant at conventional levels. Compared to other applications, some peculiarities deserve a mention. First, tenants are more likely to adopt this application than owners. Second, farm operations classified as grain and oilseed farms or field crop farms have lower odds of adoption than cattle.

5. Summary and conclusions

This paper investigates key characteristics of the Canadian farmers and farm businesses that influence computer and types of computer applications use. Data from Statistics Canada's

2001 Census of Agriculture are used to estimate probability models of farm-level computer and computer applications adoption.

Descriptive analysis of data reveals that operators classified as operator 1, make up 70.47% of all operators. 39.44% of Canadian farm operations have a computer used for management of the farm. As for types of computer applications used, 30.59% of farm operations use it for bookkeeping, payroll or tax preparation, 27.76% for internet, 25.46% for word processing and 24.91% for e-mail. The average age of operators 1 is 51.3 years, the average area of their land is 675.52 acres while their average gross receipts are $155,579.54. By ownership status, 58.09% and 37.13% are registered as owners and part-owners/part tenants, respectively. The rate of working off the farm or running another business is similar for both men and women, around 45%. Certified organic producers are a rather tiny proportion of farm businesses, (0.9%) but their numbers are growing rapidly. By type of farm business, cattle and grain and oilseed farms stand out as the largest.

Overall, the results of the logistic regression point out a trend in the adoption patterns of computer technology use. Farm operations where a computer is used in their management tend to be larger farms, have younger operators who are female, their operators work off the farm, are part-tenant/part owner operators and produce certified organic products. The impact of language spoken on the probability of adopting a computer and types of computer use varies across applications. Speaking French exerts a positive effect on computer adoption in general and on the accounting application but a negative effect on the internet, e-mail and livestock/crop adoption. As for provincial location of the operation, generally the Atlantic Provinces and Manitoba appear less likely to adopt the computer technology than Saskatchewan (= reference province). Finally, all other types of farm have a higher probability of adopting a computer and types of computer use than cattle operations; the results for adoption of livestock and/or crop record keeping application constitute an exception.

Although the proportion of farm businesses that have adopted a computer and the various types of computer applications is still far below 50%, further incremental use of computer softwares, mail and internet services increases the potential for better decision making and improved efficiency in farm businesses. This paper identifies and investigates the factors that could be acted on to enhance the probability of adoption.

References

Batte, M.T., Jones, E. and G.D. Schnitkey (1990). Computer use by Ohio commercial farmers. American Journal of Agricultural Economics, pp. 935-945.

Charles, S. and I.A. Leduc (2002). Embracing e-business: does size matter? Statistics Canada, Catalogue no. 56F0004MIE-No. 6.

Ernest, S. and M. Tucker (2002). Agriculture. A new look at adoption and diffusion of information technology.

Huffman, W.E. and S. Mercier (1991). Joint adoption of microcomputer technologies: an analysis of farmers' decisions. The Review of Economics and Statistics, pp. 541-546.

Putler, D.S. and D. Zilberman (1988). Computer use in agriculture: Evidence from Tulare County, California. American Journal of Agricultural Economics, vol. 70, pp. 790-802.

Statistics Canada (2001a). 2001 Census of Agriculture: profile of Canadians farm operators, full release.

Statistics Canada (2001b). Overview: Access to and use of information communication technology. Housing, Family and Social Statistics Division, Catalogue no.56-505-XIE.

Thompson, S. and S.T. Sonka (1997). Potential effects of information technologies on the economic performance of agricultural and food markets. American Journal of Agricultural Economics, 79, pp. 657-662.

Table 1. Variable names, definitions and means

Name	Definition	Proportion or mean
COMPUTER	= 1 if computer is used in the management of this farm, 0 otherwise	39.44
ACCOUNTING	= 1 if computer is used for bookkeeping, payroll or tax preparation, 0 otherwise	30.59%
LIVESTOCK/CROP	= 1 if computer is used for livestock and/or crop record keeping , 0 otherwise	16.14%
WORD PROCESSING	= 1 if computer is used for word processing, 0 otherwise	25.46%
INTERNET	= 1 if computer is used for internet, 0 otherwise	27.76%
E-MAIL	= 1 if computer is used for E-mail, 0 otherwise	24.91%
AGE	Age of operator 1 (in years)	51.30
TOTAL FARM AREA	Total area of land of this operation (in acres)	675.52
SALES	Total gross farm receipts (in dollars)	155 579.54
GENDER	= 1 if operator 1 is female, 0 if male	7.91%
PART TIME	= 1 if operator 1 works off farm or runs another business, 0 otherwise	44.68%
TENURE1	= 1 if operator 1 is owner, 0 otherwise	58.09%
TENURE2	= 1 if operator 1 is tenant, 0 otherwise	4.78%
TENURE3	= 1 if operator 1 is part owner/part tenant, 0 otherwise	37.13%
CERTIFIED	= 1 if operator 1 is certified organic, 0 otherwise	0.90%
LANGUAGE	= 1 if operator 1 is francophone, 0 otherwise	12.88%
MARITIME	= 1 if operator 1 is located in the Atlantic provinces, 0 otherwise	3.82%
QUEBEC	= 1 if operator 1 is located in Quebec, 0 otherwise	13.01%
ONTARIO	= 1 if operator 1 is located in Ontario, 0 otherwise	24.20%
MANITOBA	= 1 if operator 1 is located in Manitoba, 0 otherwise	8.54%
SASKATCHEWAN	= 1 if operator 1 is located in Saskatchewan, 0 otherwise	20.37%
ALBERTA	= 1 if operator 1 is located in Alberta, 0 otherwise	21.83%
BRITISH COLUMBIA	= 1 if operator 1 is located in British Columbia, 0 otherwise	8.24%
CATTLE	= 1 if type of farm is cattle (beef) , 0 otherwise	28.37%
DAIRY	= 1 if type of farm is dairy, 0 otherwise	7.57%
GRAIN	= 1 if type of farm is grain and oilseed (except wheat) , 0 otherwise	21.74%
FIELD CROP	= 1 if type of farm is field crop (except grain and oilseed) , 0 otherwise	8.55%
OTHER FARM TYPE	= 1 if farm is of other type, 0 otherwise	27.45%

Table 2. Logit results for adoption of computer in the farm management

Variable	Coefficient	Standard error	Pr > χ^2	Odds ratio
Intercept	-2.9750	0.0469	<0.0001	
Age	-0.0337	0.000391	<0.0001	0.967
Total farm area	0.0112	0.00417	0.0073	1.011
Total sales	0.3166	0.00350	<0.0001	1.372
Gender	0.2659	0.0168	<0.0001	1.305
Part time	0.4039	0.0103	<0.0001	1.498
Tenure 2	-0.0753	0.0211	0.0004	0.927
Tenure 3	0.1577	0.0107	<0.0001	1.171
Certified	0.4441	0.0452	<0.0001	1.559
Language	0.1628	0.0356	<0.0001	1.177
Maritime	0.0244	0.0266	0.3577	1.025
Quebec	0.1548	0.0374	<0.0001	1.167
Ontario	0.2128	0.0152	<0.0001	1.237
Manitoba	-0.00028	0.0185	0.9881	1.000
Alberta	0.3204	0.0141	<0.0001	1.378
British Columbia	0.4712	0.0210	<0.0001	1.602
Dairy	0.5047	0.0193	<0.0001	1.657
Grain and oilseed	0.3285	0.0124	<0.0001	1.389
Field crop	0.3232	0.0181	<0.0001	1.382
Other farm type	0.6919	0.0132	<0.0001	1.998
Association of predicted probabilities and observed responses				
Percent concordant	71.2			
Percent discordant	28.5			
Percent tied	0.3			
Testing global hypothesis: beta =0				
Test	χ^2	Degrees of freedom	Pr > χ^2	
Likelihood Ratio	34364.2150	19	<0.0001	
Score	31623.9769	19	<0.0001	
Wald	27957.6165	19	<0.0001	
R^2	0.1299			
Max-rescaled R^2	0.1759			

Table 3. Logit results for adoption of internet in the farm management

Variable	Coefficient	Standard error	$Pr > \chi^2$	Odds ratio
Intercept	-3.0209	0.0501	<0.0001	
Age	-0.0346	0.000424	<0.0001	0.966
Total farm area	0.0199	0.00446	<0.0001	1.020
Total sales	0.2753	0.00369	<0.0001	1.317
Gender	0.2725	0.0179	<0.0001	1.313
Part time	0.3550	0.0111	<0.0001	1.426
Tenure 2	-0.1303	0.0229	<0.0001	0.878
Tenure 3	0.1613	0.0115	<0.0001	1.175
Certified	0.5467	0.0457	<0.0001	1.728
Language	-0.2037	0.0389	<0.0001	0.816
Maritime	-0.0608	0.0291	0.0366	0.941
Quebec	0.1369	0.0408	0.0008	1.147
Ontario	0.1919	0.0163	<0.0001	1.212
Manitoba	-0.1622	0.0203	<0.0001	0.850
Alberta	0.2527	0.0152	<0.0001	1.287
British Columbia	0.3648	0.0227	<0.0001	1.440
Dairy	0.5458	0.0202	<0.0001	1.726
Grain and oilseed	0.4220	0.0134	<0.0001	1.525
Field crop	0.3133	0.0202	<0.0001	1.368
Other farm type	0.6590	0.0143	<0.0001	1.933
Association of predicted probabilities and observed responses				
Percent concordant	70.1			
Percent discordant	29.5			
Percent tied	0.3			
Testing global hypothesis: beta =0				
Test	χ^2	Degrees of freedom	$Pr > \chi^2$	
Likelihood ratio	25934.6227	19	<0.0001	
Score	23809.3323	19	<0.0001	
Wald	21565.8157	19	<0.0001	
R^2	0.0997			
Max-rescaled R^2	0.1438			

Table 4. Logit results for adoption of e-mail in the farm management

Variable	Coefficient	Standard error	$Pr > \chi^2$	Odds ratio
Intercept	-3.1448	0.0513	<0.0001	
Age	-0.0320	0.000435	<0.0001	0.969
Total farm area	0.0162	0.00456	0.0004	1.016
Total sales	0.2646	0.00377	<0.0001	1.303
Gender	0.3084	0.0182	<0.0001	1.361
Part time	0.3316	0.0113	<0.0001	1.393
Tenure 2	-0.1293	0.0236	<0.0001	0.879
Tenure 3	0.1343	0.0118	<0.0001	1.144
Certified	0.6553	0.0457	<0.0001	1.926
Language	-0.3061	0.0408	<0.0001	0.736
Maritime	-0.0241	0.0297	0.4178	0.976
Quebec	0.0420	0.0427	0.3246	1.043
Ontario	0.1725	0.0167	<0.0001	1.188
Manitoba	-0.1367	0.0209	<0.0001	0.872
Alberta	0.2813	0.0155	<0.0001	1.325
British Columbia	0.4022	0.0231	<0.0001	1.495
Dairy	0.5147	0.0209	<0.0001	1.673
Grain and oilseed	0.4177	0.0139	<0.0001	1.518
Field crop	0.3212	0.0208	<0.0001	1.379
Other farm type	0.6994	0.0147	<0.0001	2.013
Association of predicted probabilities and observed responses				
Percent concordant	69.3			
Percent discordant	30.3			
Percent tied	0.4			
Testing global hypothesis: beta =0				
Test	χ^2	Degrees of freedom	$Pr > \chi^2$	
Likelihood ratio	22270.3662	19	<0.0001	
Score	20598.4810	19	<0.0001	
Wald	18855.1730	19	<0.0001	
R^2	0.0862			
Max-rescaled R^2	0.1278			

Table 5. Logit results for adoption of accounting application

Variable	Coefficient	Standard error	Pr > χ^2	Odds ratio
Intercept	-3.8872	0.0500	<0.0001	
Age	-0.0300	0.000413	<0.0001	0.970
Total farm area	0.00672	0.00439	0.1254	1.007
Total sales	0.3483	0.00372	<0.0001	1.417
Gender	0.1889	0.0179	<0.0001	1.208
Part time	0.4049	0.0109	<0.0001	1.499
Tenure 2	-0.0500	0.0224	0.0253	0.951
Tenure 3	0.1291	0.0113	<0.0001	1.138
Certified	0.3417	0.0463	<0.0001	1.407
Language	0.2910	0.0370	<0.0001	1.338
Maritime	0.0786	0.0284	0.0056	1.082
Quebec	0.2034	0.0391	<0.0001	1.226
Ontario	0.1977	0.0162	<0.0001	1.219
Manitoba	0.0161	0.0197	0.4134	1.016
Alberta	0.3400	0.0150	<0.0001	1.405
British Columbia	0.4222	0.0225	<0.0001	1.525
Dairy	0.3890	0.0197	<0.0001	1.476
Grain and oilseed	0.3222	0.0132	<0.0001	1.380
Field crop	0.3613	0.0195	<0.0001	1.435
Other farm type	0.5772	0.0140	<0.0001	1.781
Association of predicted probabilities and observed responses				
Percent concordant	71.0			
Percent discordant	28.7			
Percent tied	0.3			
Testing global hypothesis: beta =0				
Test	χ^2	Degrees of freedom	Pr > χ^2	
Likelihood ratio	29982.2925	19	<0.0001	
Score	27506.1921	19	<0.0001	
Wald	24609.3488	19	<0.0001	
R^2	0.1143			
Max-rescaled R^2	0.1615			

Table 6. Logit results for adoption of livestock and/or crop record keeping application

Variable	Coefficient	Standard error	$Pr > \chi^2$	Odds ratio
Intercept	-4.0218	0.0599	<0.0001	
Age	-0.0299	0.000509	<0.0001	0.971
Total farm area	0.0494	0.00521	<0.0001	1.051
Total sales	0.2814	0.00436	<0.0001	1.325
Gender	0.3132	0.0211	<0.0001	1.368
Part time	0.2899	0.0132	<0.0001	1.336
Tenure 2	0.0673	0.0266	0.0113	1.070
Tenure 3	0.1279	0.0137	<0.0001	1.136
Certified	0.2842	0.0545	<0.0001	1.329
Language	-0.1890	0.0477	<0.0001	0.828
Maritime	-0.0424	0.0354	0.2314	0.959
Quebec	0.0803	0.0499	0.1075	1.084
Ontario	0.0893	0.0201	<0.0001	1.093
Manitoba	0.1613	0.0234	<0.0001	1.175
Alberta	0.3485	0.0181	<0.0001	1.417
British Columbia	0.4895	0.0267	<0.0001	1.632
Dairy	0.2893	0.0236	<0.0001	1.335
Grain and oilseed	-0.0968	0.0165	<0.0001	0.908
Field crop	-0.2013	0.0270	<0.0001	0.818
Other farm type	0.5561	0.0167	<0.0001	1.744
Association of predicted probabilities and observed responses				
Percent concordant	69.0			
Percent discordant	30.5			
Percent tied	0.5			
Testing global hypothesis: beta =0				
Test	χ^2	Degrees of freedom	$Pr > \chi^2$	
Likelihood ratio	16210.8762	19	<0.0001	
Score	14950.1656	19	<0.0001	
Wald	13863.7651	19	<0.0001	
R^2	0.0635			
Max-rescaled R^2	0.1083			

Agriculture and Rural Working Paper Series

(* The *Agriculture and Rural Working Paper Series* is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*, then *Agriculture*.)

No.1	(21-601-MPE1980001)	**A Description of Theil's RMPSE Method in Agricultural Statistical Forecasts (1980)**, Stuart Pursey
No.3	(21-601-MPE1981003)	**A Review of the Livestock Estimating Project with Recommendations for the Future (1981)**, Bernard Rosien and Elizabeth Leckie
No.4	(21-601-MPE1984004)	**An Overview of the Canadian Oilseed Industry (1984)**, Glenn Lennox
No.5	(21-601-MPE1984005)	**Preliminary Analysis of the Contribution of Direct Government Payments to Realized Net Farm Income (1984)**, Lambert Gauthier
No.6	(21-601-MPE1984006)	**Characteristics of Farm Entrants and their Enterprises in Southern Ontario for the Years 1966 to 1976 (1984)**, Jean B. Down
No.7	(21-601-MPE1984007)	**A Summary of Commodity Programs in the United States (1984)**, Allister Hickson
No.8	(21-601-MPE1984008)	**Prairie Summerfallow Intensity: An Analysis of 1981 Census Data (1984)**, Les Macartney
No.9	(21-601-MPE1985009)	**The Changing Profile of the Canadian Pig Sector (1985)**, Mike Shumsky
No.10	(21-601-MPE1986010)	**Revisions to the Treatment of Imputed House Rents in the Canadian Farm Accounts, 1926-1979 (1986)**, Mike Trant
No.11	(21-601-MPE1992011)	**The Ratio Estimator: an Intuitive Explanation and Its Use in Estimating Agriculture Variables (1992)**, François maranda and Stuart Pursey
No.12	(21-601-MPE1991012)	**The Impact of Geographic Distortion Due to the Headquarters Rule (1991)**, Rick Burroughs
No.13	(21-601-MPE1991013)	**The Quality of Agriculture Data - Strengths and Weaknesses (1991)**, Stuart Pursey
No.14	(21-601-MPE1992014)	**Alternative Frameworks for Rural Data (1992)**, A.M. Fuller, Derek Cook and Dr. John Fitzsimons
No.15	(21-601-MPE1993015)	**Trends and Characteristics of Rural and Small Town Canada (1993)**, Brian Bigs, Ray Bollman and Michael McNames
No.16	(21-601-MPE1992016)	**The Microdynamics and Farm Family Economics of Structural Change in Agriculture (1992)**, Phil Ehrensaft and Ray Bollman
No.17	(21-601-MPE1993017)	**Grains and Oilseeds Consumption by Livestock and Poultry, Canada and Provinces 1992**, Livestock and Animal Products Section
No.18	(21-601-MPE1994018)	**Trends and Patterns of Agricultural Structural Change: Canada / US Comparison**, Ray Bollman, Leslie A. Whitener and Fu Lai Tung
No.19	(21-601-MPE1994019)	**Farm Family Total Income by Farm Type, Region and Size for 1990 (1994)**, Saiyed Rizvi, David Culver, Lina Di Piétro and Kim O'Connor
No.20	(21-601-MPE1991020)	**Adjustment in Canadian Agriculture (1994)**, George McLaughlin
No.21	(21-601-MPE1993021)	**Microdynamics of Farm Size Growth and Decline: A Canada-United States Comparison**, Fred Gale and Stuart Pursey
No.22	(21-601-MPE1992022)	**The Structures of Agricultural Household Earnings in North America: Positioning for Trade Liberalization**, Leonard Apedaile, Charles Barnard, Ray Bollman and Blaine Calkins
No.23	(21-601-MPE1992023)	**Potatoes: A Comparison of Canada/USA Structure**, Glenn Zepp, Charles Plummer and Barbara McLaughlin
No.24	(21-601-MPE1994024)	**Farm Structure Data: A US-Canadian Comparative Review**, Victor J. Oliveira, Leslie A. Whitener and Ray Bollman
No.25	(21-601-MPE1994025)	**Grain Marketing Statistics Statistical Methods Working Paper Version 2**, Karen Gray

Agriculture and Rural Working Paper Series (continued)

(* The *Agriculture and Rural Working Paper Series* is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*, then *Agriculture*.)

No.26	(21-601-MPE1994026)	**Farm Business Performance: Estimates from the Whole Farm Database**, W. Steven Danford
No.27	(21-601-MPE1994027)	**An Attempt to Measure Rural Tourism Employment**, Brian Biggs
No.28*	(21-601-MIE1995028)	**Delineation of the Canadian Agricultural Ecumene for 1991**, Timothy J. Werschler
No.29	(21-601-MPE1995029)	**Mapping the Diversity of Rural Economies: A preliminary Typology of Rural Canada**, Liz Hawkins
No.30*	(21-601-MIE1996030)	**Structure and Trends of Rural Employment: Canada in the Context of OECD Countries**, Ron Cunningham and Ray D. Bollman
No.31*	(21-601-MIE1996031)	**A New Approach to Non-CMA/CA Areas**, Linda Howatson-Leo and Louise Earl
No.32	(21-601-MPE1996032)	**Employment in Agriculture and Closely Related Industries in Rural Areas: Structure and Change 1981-1991**, Sylvain Cloutier
No.33*	(21-601-MIE1998033)	**Hobby Farming - For Pleasure or Profit?**, Stephen Boyd
No.34*	(21-601-MIE1998034)	**Utilization of Document Imaging Technology by the 1996 Canadian Census of Agriculture**, Mel Jones and Ivan Green
No.35*	(21-601-MIE1998035)	**Employment Patterns in the Non-Metro Workforce**, Robert Mendelson
No.36*	(21-601-MIE1998036)	**Rural and Small Town Population is Growing in the 1990s**, Robert Mendelson and Ray D. Bollman
No.37*	(21-601-MIE1998037)	**The Composition of Business Establishments in Smaller and Larger Communities in Canada**, Robert Mendelson
No.38*	(21-601-MIE1998038)	**Off-farm Work by Census-farm Operators: An Overview of Structure and Mobility Patterns**, Michael Swidinsky, Wayne Howard and Alfons Weersink
No.39*	(21-601-MIE1999039)	**Human Capital and Rural Development: What Are the Linkages?**, Ray D. Bollman
No.40*	(21-601-MIE1999040)	**Computer Use and Internet Use by Members of Rural Households**, Margaret Thompson-James
No.41*	(21-601-MIE1999041)	**RRSP Contributions by Canadian Farm Producers in 1994**, Marco Morin
No.42*	(21-601-MIE1999042)	**Integration of Administrative Data with Survey and Census Data**, Michael Trant and Patricia Whitridge
No.43*	(21-601-MIE2001043)	**The Dynamics of Income and Employment in Rural Canada: The Risk of Poverty and Exclusion**, Esperanza Vera-Toscano, Euan Phimister and Alfons Weersink
No.44*	(21-601-MIE2001044)	**Rural Youth Migration Between 1971 and 1996**, Juno Tremblay
No.45*	(21-601-MIE2001045)	**Measuring Economic Well-Being of Rural Canadians Using Income Indicators**, Carlo Rupnik, Margaret Thompson-James and Ray D. Bollman
No.46*	(21-601-MIE2001046)	**The Geographical Patterns of Socio-Economic Well-Being of First Nations Communities in Canada**, Robin P. Armstrong
No.47*	(21-601-MIE2001047)	**Distribution and Concentration of Canadian Livestock**, Martin S. Beaulieu
No.48*	(21-601-MIE2001048)	**Intensive Livestock Farming: Does Farm Size Matter?**, Martin S. Beaulieu
No.49*	(21-601-MIE2001049)	**Agriculture Statistics for Rural Development**, Ray D. Bollman
No.50*	(21-601-MIE2001050)	**Rural and Small Town Employment: Structure by Industry**, Roland Beshiri and Ray D. Bollman

Agriculture and Rural Working Paper Series (continued)

(* The *Agriculture and Rural Working Paper Series* is now available on Statistics Canada's Web Site (www.statcan.ca). From the *Our products and services* page, under *Browse our Internet publications (PDF or HTML)*, choose *Free*, then *Agriculture*.)

No.51*	(21-601-MIE2001051)	**Working Time: How do Farmers Juggle with it and How has it Impacted Their Family Total Income**, Sylvain Cloutier
No.52*	(21-601-MIE2001052)	**Growers of Genetically Modified Grain Corn and Soybeans in Quebec and Ontario: A Profile**, Bernard Hategekimana
No.53*	(21-601-MIE2002053)	**Integration of Canadian and U.S. Cattle Markets**, Rita Athwal
No.54*	(21-601-MIE2002054)	**Genetically Modified Grain Corn and Soybeans in Quebec and Ontario in 2000 and 2001,** Bernard Hategekimana
No.55*	(21-601-MIE2002055)	**Recent Migration Patterns in Rural and Small Town Canada,** Neil Rothwell et al
No.56*	(21-601-MIE2002056)	**Performance in the Food Retailing Segment of the Agri-Food Chain**, David Smith and Michael Trant
No.57*	(21-601-MIE2002057)	**Financial Characteristics of Acquired Firms in the Canadian Food Industry**, Martin S. Beaulieu
No.58*	(21-601-MIE2002058)	**Provincial Trade Patterns**, Marjorie Page
No.59*	(21-601-MIE2002059)	**An Analysis of Profits within the Canadian Food Processing Sector**, Rick Burroughs and Deborah Harper
No.60*	(21-601-MIE2002060)	**Rural Diversification**, Marjorie L. Page
No.61*	(21-601-MIE2002061)	**Definitions of « Rural »**, Valerie du Plessie et al
No.62*	(21-601-MIE2003062)	**A Geographic Profile of Canadian Livestock**, Martin S. Beaulieu et Frédéric Bédard
No.63*	(21-601-MIE2003063)	**Sub-provincial Income Disparity in Canada: Evidence from 1992 to 1999**, Alessandro Alasia
No.64*	(21-601-MIE2003064)	**Canada – Mexico Agricultural Economies and Trade Under Closer North American Relations**, Verna Mitura et al

N° 21-601-MIF au catalogue — N° 065
ISSN: 1707-0376
ISBN: 0-662-75538-3

Document de recherche

Adoption de technologies informatiques par les entreprises agricoles canadiennes analyse fondée sur le Recensement de l'agriculture de 2001

par Jean Bosco Sabuhoro et Patti Wunsch

Division de l'agriculture
Immeuble Jean-Talon, 12e étage, Ottawa, K1A 0T6

Telephone: 1 800-465-1991

Toutes les opinions émises par les auteurs de ce document ne reflètent pas nécessairement celles de Statistique Canada.

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Statistique
Canada
Division de l'agriculture

Série de document de travail sur l'agriculture et le milieu rural
Document de travail n°65

Adoption de technologies informatiques par les entreprises agricoles canadiennes : analyse fondée sur le Recensement de l'agriculture de 2001

Document produit par

Jean Bosco Sabuhoro, Direction de l'analyse commerciale et économique, Ministère des affaires étrangères et du commerce international

et

Patti Wunsch, Division de l'agriculture, Statistique Canada

Statistique Canada, Division de l'agriculture
Immeuble Jean Talon, 12e étage
Parc Tunney
Ottawa (Ontario) K1A 0T6

Décembre 2003

L'analyse et l'interprétation des données sont la responsabilité des auteurs et non celle de Statistique Canada.

Statistique
Canada
Division de l'agriculture

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural
Document de travail n° 65

Adoption de technologies informatiques par les entreprises agricoles canadiennes : analyse fondée sur le Recensement de l'agriculture de 2001

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada.

© Ministre de l'Industrie, 2003.

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme que ce soit ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du Marketing, Statistique Canada, Ottawa (Ontario), Canada K1A 0T6.

Décembre 2003

No 21-601-MIF au catalogue
ISSN: 1707-0376
ISBN: 0-662-75538-3

Périodicité : Occasionnelle
Ottawa

This Publication is available in English upon request (Catalogue no. 21-601-MIE)

Note de reconnaissance : Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, et les administrations canadiennes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.

Résumé

Les technologies informatiques ont évolué très rapidement, et, comparativement aux autres entreprises, les exploitations agricoles ont tardé à adopter des applications informatiques. Le présent document permet de faire la lumière sur les principales caractéristiques des exploitants agricoles et des entreprises agricoles qui influent sur le recours à l'informatique. À cette fin, on se sert des données du Recensement de l'agriculture de Statistique Canada. Les résultats de la régression logistique montrent certaines tendances dans la probabilité d'adoption des technologies informatiques. Les exploitations agricoles où la gestion est informatisée sont généralement des grandes fermes, des fermes où les jeunes exploitants sont des femmes et des fermes où les exploitants travaillent hors ferme, sont en partie propriétaires et en partie locataires et où l'on produit des produits certifiés biologiques. Les conséquences de la langue parlée sur la probabilité d'adopter l'informatique et sur les types d'utilisation de l'informatique varient selon les applications. Quant à la province d'exploitation, les provinces de l'Atlantique et le Manitoba semblent moins susceptibles d'adopter des technologies informatiques que la Saskatchewan (province de référence). Enfin, les exploitations bovines sont moins enclines que tous les autres types de fermes à adopter l'informatique et divers types d'applications informatiques. Bien que la proportion des entreprises agricoles qui a adopté l'informatique et les divers types d'applications informatiques soit toujours bien en deçà de 50 %, l'utilisation toujours croissante des logiciels, du courrier électronique et des services d'accès à Internet augmente les possibilités de prendre de meilleures décisions et d'améliorer l'efficacité des entreprises agricoles.

Classification du JEL : Q12, Q16.

Mots clés : Technologie informatique, probabilité d'adoption, entreprises agricoles canadiennes.

Ce document a été rédigé lorsque Jean Bosco Sabuhoro travaillait au Programme de recherche sur la mondialisation, Statistiques du commerce et des entreprises, Statistique Canada. Nous remercions Mike Trant de la Division de l'agriculture de Statistique Canada de nous avoir transmis ses commentaires utiles et permis d'accéder aux données. Les opinions exprimées dans le présent document ne reflètent pas la position officielle de Statistique Canada. Les auteurs assument la responsabilité de toute erreur qui subsisterait.

1. Introduction

Les récents progrès en micro-informatique et dans les services d'accès à Internet ainsi que leurs prix abordables font en sorte que les entreprises agricoles peuvent de plus en plus recourir à l'informatique pour leur travail. La micro-informatique peut améliorer l'efficacité, donc la rentabilité, d'une exploitation agricole.

Un exploitant agricole peut se servir d'un micro-ordinateur pour plusieurs raisons, par exemple la tenue des livres, le calcul de la paie, la préparation des impôts, la conservation des registres sur les animaux ou les cultures, le traitement de texte, l'accès à Internet, l'utilisation du courrier électronique et d'autres activités, comme les contrats à terme, la vente de produits agricoles et les encans.

Le présent document a pour but de déterminer quelles sont les principales caractéristiques qui font que les exploitants agricoles et les entreprises agricoles se tournent vers l'informatique et celles qui font qu'ils choisissent tel ou tel type d'application informatique et de les quantifier. Les données du Recensement de l'agriculture de Statistique Canada servent à estimer les modèles de probabilité d'adoption de l'informatique et des applications informatiques au niveau de la ferme.

2. Facteurs influant sur l'adoption de technologies informatiques et spécification du modèle

2.1 Facteurs

On utilise des techniques d'analyse multivariée pour examiner l'interaction de diverses caractéristiques des agriculteurs et des entreprises agricoles dans la détermination de l'adoption des technologies informatiques. Le tableau 1 présente la liste des variables analysées. Les variables dépendantes représentent le choix de l'adoption de l'informatique (ordinateur = 1 si oui, 0 si non) et le type d'application informatique utilisé (p. ex. Internet ou comptabilité = 1 si oui, 0 si non)[1].

La taille et le type de ferme influent sur l'adoption de l'informatique et les types d'applications informatiques. De façon générale, les entreprises agricoles complexes ou de grande taille sont difficiles à bien gérer. L'utilisation d'un micro-ordinateur peut aider à la gestion et à la conservation des registres. Ainsi, plus les fermes prennent de l'expansion et deviennent complexes, plus leurs exploitants sont susceptibles d'adopter des technologies informatiques. Selon cette logique, les exploitants de grandes entreprises agricoles seraient plus susceptibles de recourir aux technologies informatiques, étant donné que le nombre de transactions commerciales rend avantageuse l'informatisation des tâches de commis. Dans le présent document, les variables *superficie agricole totale* et *ventes* servent à approximer la taille des fermes.

Des variables muettes qui représentent les types de fermes sont créées pour signaler que l'adoption de l'informatique et les types d'applications informatiques utilisés varient selon les différents secteurs de l'agriculture. Par exemple, la conservation des registres est importante pour assurer l'efficacité de la production laitière. Ainsi, dans l'ensemble, les fermes laitières seraient plus susceptibles de recourir à la micro-informatique. Les variables muettes incluses sont celles du *lait*, des *céréales et oléagineux*, des *grandes cultures et d'autres types de ferme*, tandis que la catégorie *bovins* est omise dans le modèle.

Nous considérons que l'*âge* a un effet négatif sur la vraisemblance à adopter l'informatique, car les

1. Voir l'étape 4 du questionnaire du Recensement de l'agriculture. Y a-t-il un ordinateur utilisé pour la gestion de cette exploitation agricole (non, oui)? Indiquez le type d'application utilisé (tenue des livres, calcul de la paie, préparation des impôts; conservation des registres sur les animaux et/ou les cultures; traitement de texte; Internet; courrier électronique et autres).

jeunes agriculteurs sont plus susceptibles que les moins jeunes d'avoir utilisé un ordinateur et des technologies informatiques à l'école : ils disposent aussi d'une plus longue période pour utiliser une application informatique et récupérer les coûts d'apprentissage ou payer leur investissement.

Les exploitants agricoles qui ont un emploi hors ferme ou qui exploitent une autre entreprise *(temps partiel)* ont en moyenne de plus petites fermes et, de ce fait, il se peut que le coût d'option de leur temps soit supérieur. Toutefois, l'incidence sur l'existence et l'utilisation d'un ordinateur dans ce type d'entreprise agricole dépend surtout de la nature de l'activité exécutée hors ferme. Si le travail hors ferme s'effectue dans une entreprise non agricole qui bénéficie grandement de la technologie informatique, la probabilité d'adoption de l'informatique pourrait augmenter dans l'entreprise agricole aussi. D'autre part, l'adoption de l'informatique et des types d'applications informatiques est moins probable à cause du coût d'option plus élevé du temps de l'exploitant.

Bien que, selon l'Enquête sociale générale de 2001 de Statistique Canada, les taux national et provinciaux d'utilisation d'Internet soient plus élevés chez les hommes que chez les femmes, l'effet du *sexe* sur l'adoption de l'informatique et le type d'application informatique utilisé dans les entreprises agricoles demeure une question empirique. On peut en dire autant de l'incidence de la *langue*.

Le modèle comprend des variables muettes visant à saisir l'influence de la propriété sur l'adoption de l'informatique et les types d'applications informatiques utilisés. Il s'agit de *propriété 2* et de *propriété 3*. La catégorie de référence est *propriété 1*.

Comme l'adoption de technologies informatiques varie d'une province à l'autre, le modèle comprend des variables muettes pour les provinces canadiennes. Les provinces de l'Atlantique sont regroupées sous l'étiquette *Atlantique*, et la Saskatchewan est la province de référence.

Le Recensement de l'agriculture de 2001 contenait une question sur la certification biologique : « Y a-t-il des produits certifiés biologiques produits pour la vente dans cette exploitation? » Comme les producteurs certifiés biologiques doivent répondre à de nombreuses exigences en matière de gestion du terrain, de durabilité de l'environnement et de qualité des aliments, nous croyons que les producteurs certifiés biologiques *(certifié)* sont plus susceptibles d'opter pour l'emploi de l'ordinateur.

L'utilisation de micro-ordinateurs aurait un lien positif avec la scolarité. Ainsi, une formation supplémentaire devrait augmenter les chances d'adoption d'un ordinateur comme outil de gestion[2].

2.2. Spécification du modèle

Étant donné que les variables dépendantes sont catégoriques, le modèle logit convient. Considérons un modèle d'adoption de technologies informatiques. Pendant la période où a lieu le Recensement de l'agriculture, l'exploitant agricole utilise (y = 1) ou non (y = 0) un ordinateur pour la gestion de l'exploitation agricole. La théorie nous dit que l'exploitant agricole effectue un calcul des bénéfices marginaux et des coûts marginaux fondé sur la satisfaction obtenue soit en prenant la décision d'adoption de l'informatique ou en ne prenant pas la décision et en utilisant l'argent à d'autres fins. Comme le bénéfice marginal n'est pas observable, le bénéfice net de l'adoption (la différence entre le bénéfice et le coût) est modélisé comme une variable non observée,

2. La variable *éducation* est actuellement absente du Recensement de l'agriculture, mais sera dérivée du Recensement de la population lorsque les deux fichiers seront associés à la fin de 2003.

y^* reliée aux facteurs sus-mentionnés regroupés dans un vecteur x comme suit : $y^* = \beta' x + \varepsilon$. β représente les paramètres à estimer, et ε est un terme d'erreur ayant une distribution logistique. Lorsque la décision d'adopter ou non des technologies informatiques est prise, notre observation est la suivante :

$$y = 1 \; si \; y^* \succ 0,$$
$$y = 0 \; si \; y^* \leq 0.$$

(1)

La probabilité que y = 1 est :

$$P(y^* \succ 0) = P(\beta' x + \varepsilon \succ 0) = P(\varepsilon \succ -\beta' x).$$

(2)

Si la distribution est symétrique, à l'instar de la distribution logistique, alors :

$$P(y = 1) = P(y^* \succ 0) = P(\varepsilon \prec \beta' x) = \Lambda(\beta' x),$$

(3)

où $\Lambda = \dfrac{e^{\beta' x}}{1 + e^{\beta' x}}$ est la fonction de repartition cumulative logistique. Certains analystes rapportent le rapport des cotes ou la probabilité d'adoption par rapport à la non-adoption donnée comme suit :

$$\frac{P}{1-P} = e^{\beta' x} \; ou \; \ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = \beta' x.$$

(4)

Les résultats de l'utilisation du modèle logit pour analyser les facteurs associés à l'adoption de technologies informatiques dans les entreprises agricoles canadiennes sont présentés à la section 4.

3. Les données

Le Recensement de l'agriculture de Statistique Canada a lieu en même temps que le Recensement de la population. Le Recensement de l'agriculture recueille une grande gamme de données sur l'industrie agricole, tels que le nombre et le type d'exploitations agricoles, les caractéristiques des exploitants agricoles, la forme juridique des exploitations, les pratiques de gestion des terres, les superficies en culture, la quantité de bétail et de volaille, le capital agricole, les dépenses et recettes d'exploitation, et les machines et le matériel agricoles. Ces données donnent un tableau quinquennal complet de l'industrie agricole partout au Canada, et ce, à l'échelon national et provincial de même que pour de plus petites régions géographiques. De plus, la base de données unique sur le couplage agriculture-population, qui regroupe les données du Recensement de la population et du Recensement de l'agriculture, dresse un portrait socioéconomique non seulement des exploitants agricoles, mais également de leurs familles et de leurs ménages.

Le Recensement de l'agriculture de 2001 comportait trois nouvelles questions : Quel était le type d'application informatique utilisé par l'exploitant agricole? Produisait-il des produits certifiés biologiques pour la vente? Si oui, dans quelle catégorie? Bien que depuis plusieurs cycles du Recensement de l'agriculture, on connaisse le nombre de fermes utilisant l'ordinateur pour la gestion, l'ajout de la catégorie des applications était nouvelle. Ainsi on pouvait déterminer combien d'exploitations utilisaient l'ordinateur pour la comptabilité, l'inventaire des stocks, le traitement de texte, Internet, le courrier électronique ou d'autres applications. On pouvait aussi, en demandant combien de fermes avaient produit des produits certifiés biologiques pour la vente et en les classant dans l'une des quatre catégories (fruits; légumes et produits de serres; grandes cultures; animaux ou produits animaux; et autres), mesurer pour la première fois le nombre de fermes qui vendaient des produits certifiés biologiques.

3.1 Statistiques descriptives

- Même si le Recensement de l'agriculture classifie les fermes selon qu'elles sont exploitées par un seul ou par plusieurs exploitants (on en a permis un maximum de trois), l'analyse économétrique se restreint à

un seul exploitant (exploitant 1)[3]. L'utilisation de ces critères a porté la taille de l'échantillon à 246 923 unités, soit le nombre total d'exploitations agricoles au Canada. Les fermes qui n'ont qu'un exploitant 1 représentent 70,47 % de l'ensemble des exploitants. Cela est presque égal à la somme des proportions de l'ensemble des fermes exploitées exclusivement par des hommes (64 %) et par des femmes (5 %)[4]. Comme le montre le tableau 1, 39,44 % des entreprises agricoles canadiennes ont eu recours à l'informatique pour gérer leur entreprise agricole en 2000. Quant aux applications informatiques, 30,59 % des entreprises agricoles ont utilisé un ordinateur pour la tenue des livres; 27,76 % pour Internet, 25,46 % pour le traitement de texte, 24,91 % pour le courrier électronique, 16,14 % pour la conservation des registres et 0,22 % pour d'autres activités informatisées. Traditionnellement, les agriculteurs et les autres personnes du milieu des affaires agroalimentaires adoptent rapidement les technologies qui améliorent leur productivité. Cela n'est toutefois pas le cas pour les ordinateurs et Internet. Les entreprises agricoles sont à la traîne par rapport au reste des entreprises quant au taux d'adoption de l'informatique et d'Internet (Charles et Leduc, 2002). Cela s'explique en partie par des questions d'attitude, c'est-à-dire l'optimisme et l'enthousiasme de l'exploitant vis-à-vis des technologies de l'information (Ernest et Tucker, 2001). L'âge moyen de l'exploitant 1 était de 51,3 ans, la superficie moyenne du terrain qu'il déclarait était de 675,52 acres, tandis que ses recettes brutes moyennes étaient de 155 579,54 $. D'après le type de propriété, 58,09 % étaient propriétaires, 4,78 % étaient locataires et 37,13 % étaient en partie propriétaires et en partie locataires. Les femmes constituaient 7,91 % des exploitants 1[5]. Les hommes comme les femmes ont fait du travail hors ferme en 2000. Le taux de travail hors ferme ou d'exploitation d'une autre entreprise était de 44,58 % et 45,89 %, respectivement pour les hommes et les femmes, et le taux conjoint était de 44,68 %. Le français était la langue maternelle de seulement 12,88 % des exploitants 1. Pour la première fois, les exploitants agricoles ont déclaré s'ils produisaient des produits certifiés biologiques dans l'une de quatre différentes catégories (animaux ou produits animaux biologiques, grandes cultures biologiques, fruits, légumes ou produits de serres biologiques, et autres produits biologiques). Sur l'ensemble des fermes, 2 230 fermes (ou 0,90 %) ont produit des produits certifiés biologiques, dont 64,66 % ont produit de grandes cultures. Par région, environ 80 % des entreprises agricoles étaient situées dans quatre provinces : le Québec, l'Ontario, la Saskatchewan et l'Alberta. Leur part respective était de 13,01 %, 24,20 %, 20,37 % et 21,83 %. Quant au type d'entreprise agricole, 28,37 % des exploitations agricoles étaient des exploitations bovines, 7,57 % des exploitations laitières, 21,74 % des exploitations de céréales et d'oléagineux, 8,55 % des exploitations de grandes cultures et 27,45 % étaient d'autres types de ferme (p. ex. porc, volaille et œufs, fruits).

4. Les résultats

Les résultats d'estimation du logit de l'adoption de l'informatique pour la gestion des fermes sont

3. L'analyse se limite seulement à l'exploitant 1 bien que 30 % des fermes comptent soit deux, soit trois exploitants. En éliminant les données sur le deuxième et le troisième exploitant, il est possible que les données sur l'âge soient biaisées. De plus, il faut mentionner que, bien que l'analyse considère que l'exploitant 1 est la personne qui se sert de l'ordinateur et décide quelles applications acheter ou utiliser, cela n'est peut-être pas vrai dans tous les cas.

4. Voir Statistique Canada (2001a) pour de plus amples renseignements.

5. Elles représentaient 26 % de l'ensemble des exploitants agricoles (propriété 1, 2 et 3).

affichés au tableau 2. Les diverses mesures de la qualité de l'ajustement indiquent que le modèle estimé calibre raisonnablement bien les données. Le R^2 est acceptable pour des données d'enquête. Les trois statistiques de χ^2 pour le modèle estimé par rapport au modèle où les coefficients sont tous restreints à zéro sont significatifs au-dèlà d'un seuil de signification de 1 %. Le pourcentage de concordance entre les probabilités prévues et les réponses observées est élevé.

Tous les coefficients sont significatifs au seuil de signification de 1 %, sauf les coefficients pour l'Atlantique et le Manitoba, qui ne le sont pas aux seuils conventionnels. L'interprétation du rapport des cotes indique qu'au fur et à mesure que les variables explicatives changent, la probabilité d'adoption change au rythme de ce facteur, c'est-à-dire que les variables dont le rapport des cotes est supérieur à l'unité amélioreraient la probabilité d'adoption de l'informatique, tandis que celles dont la valeur est inférieure à l'unité auraient un effet négatif sur l'adoption. Pour les variables muettes, la comparaison se rapporte à la catégorie omise.

La probabilité d'adopter l'informatique se trouve à diminuer en fonction de l'âge de l'exploitant 1. L'adoption de l'informatique et des logiciels complémentaires peut être jugée coûteuse par les exploitants agricoles moins jeunes dont les années de travail ne permettent pas de récupérer les coûts d'apprentissage. En fonction du rapport des cotes, chaque année qui s'ajoute à l'âge réduit la probabilité d'adoption de l'informatique de 0,033.

La taille des entreprises agricoles a de l'importance. Les plus grandes, d'après les recettes brutes et la superficie des terres, sont plus susceptibles d'adopter l'informatique que les petites.

De la même façon, la probabilité d'adopter l'informatique semble supérieure si l'exploitant 1 est une femme, travaille hors ferme ou dirige une autre entreprise, parle français, et si la ferme est « certifiée biologique ». Par exemple, la probabilité d'adoption d'un producteur certifié biologique est 1,60 fois celle de son homologue traditionnel.

Si on les compare aux propriétaires, les exploitants agricoles locataires sont moins susceptibles de recourir à l'informatique pour la gestion de la ferme, tandis que les agriculteurs en partie propriétaires et en partie locataires sont plus susceptibles d'adopter l'informatique. Un régime de propriété mixte peut être difficile à gérer et nécessite donc un ordinateur. Par ailleurs, comparativement aux exploitations bovines (bœuf), les exploitations laitières, les exploitations de céréales et d'oléagineux, les exploitations de grandes cultures et les autres types d'exploitations agricoles sont plus susceptibles d'adopter l'informatique pour la gestion de la ferme.

Les exploitations agricoles situées dans les provinces autres que la Saskatchewan ont une plus grande probabilité d'adopter un ordinateur servant à la gestion de leur ferme. Par exemple, le rapport des cotes pour les exploitations de la Colombie-Britannique est 1,60 fois celui des exploitations de la Saskatchewan. Il ne faut pas oublier, toutefois, que l'effet provoqué par le Manitoba et les provinces de l'Atlantique n'est pas statistiquement significatif.

Les types d'utilisation de l'informatique considérés dans cette étude sont Internet, le courrier électronique, la tenue des livres, le calcul de la paie et la préparation des impôts (comptabilité), la conservation des registres sur les animaux ou les cultures (bétail/cultures), le traitement de texte, et d'autres activités. Les résultats du logit sont présentés seulement pour les quatre premiers types d'applications informatiques.

Le tableau 3 présente les résultats du logit de l'adoption d'Internet dans la gestion des fermes. Comme pour l'adoption de l'informatique, les

mesures de la qualité de l'ajustement révèlent que le modèle estimé calibre bien les données. Tous les coefficients sont significatifs au seuil de signification de 1 %, à l'exception du coefficient de l'Atlantique qui est significatif au seuil de signification de 3,66 %. De façon générale, la signe de la plupart des coefficients et la taille des rapports des cotes sont, de façon qualitative, les mêmes que pour le modèle d'adoption de l'informatique, sauf pour les variables *langue, Atlantique* et *Manitoba.* Les preuves statistiques indiquent que les exploitants qui parlent français et qui se trouvent dans les provinces de l'Atlantique et au Manitoba sont moins susceptibles d'adopter et d'utiliser Internet pour gérer leur ferme. Les résultats du logit de l'adoption du courrier électronique que l'on trouve au tableau 4 donnent lieu à la même interprétation, sauf pour l'incidence de l'Atlantique et du Québec, qui n'est pas significative sur le plan statistique. Il faut mentionner que ces résultats correspondent, dans une certaine mesure, aux taux d'utilisation que l'on trouve dans l'Enquête sociale générale (Statistique Canada, 2001).

La régression logistique a également été mise en œuvre sur l'adoption des applications de comptabilité et de conservation de registres sur les animaux ou les cultures. Les résultats se trouvent respectivement aux tableaux 5 et 6. Les résultats du logit des applications de comptabilité sont semblables à ceux de l'adoption de l'informatique, sauf que la superficie totale de la ferme n'a pas d'effet significatif, peut-être parce que la superficie agricole totale n'est pas un bon substitut pour la taille de la ferme lorsqu'il est question des activités comptables. Quant à l'adoption d'applications de conservation de registres sur les animaux ou les cultures, l'équation estimée est semblable à celle d'Internet et du courrier électronique pour ce qui est des variables *langue* et *Atlantique,* bien que, du point de vue statistique, la variable Atlantique ne soit pas significative aux seuils conventionnels. Comparativement à d'autres applications, certaines particularités sont dignes de mention. D'une part, les locataires sont plus susceptibles d'adopter une telle application que les propriétaires, et les fermes bovines, plus susceptibles de l'adopter que les fermes de céréales et d'oléagineux ou les fermes de grandes cultures.

5. Sommaire et conclusions

Le présent document analyse les principales caractéristiques des agriculteurs et des entreprises agricoles du Canada qui influent sur l'utilisation de l'informatique et les types d'applications informatiques utilisés. Les données du Recensement de l'agriculture de 2001 de Statistique Canada servent à estimer les modèles de probabilité d'adoption de l'informatique et d'applications informatiques au niveau de la ferme.

Une analyse descriptive des données révèle que les exploitants classés comme exploitant I représentent 70,47 % de l'ensemble des exploitants. Un total de 39,44 % des exploitations agricoles canadiennes ont un ordinateur servant à la gestion de la ferme. En ce qui concerne le type d'application informatique utilisé, 30,59 % des exploitations agricoles se servent d'un ordinateur pour la tenue des livres, le calcul de la paie et la préparation des impôts, 27,76 % pour Internet, 25,46 % pour le traitement de texte et 24,91 % pour le courrier électronique. L'âge moyen des exploitants est de 51,3 ans, la superficie moyenne de leurs terres est de 675,52 acres, tandis que leurs recettes brutes moyennes sont de 155 579,54 $. Quant au type de propriété, 58,09 % sont inscrits comme propriétaires et 37,13 % en partie comme propriétaires et en partie comme locataires. Le taux de travail hors ferme ou d'exploitation d'une autre entreprise est semblable chez les hommes et les femmes, soit d'environ 45 %. Les producteurs certifiés biologiques constituent une proportion plutôt minime des entreprises agricoles (0,90 %), mais leur nombre croît rapidement. Selon le type d'exploitation agricole, ce sont les fermes

bovines et les fermes de céréales et d'oléagineux qui sont les plus grandes.

De façon globale, les résultats de la régression logistique permettent d'observer une tendance dans les modèles d'adoption des technologies informatiques. Les exploitants agricoles qui se servent d'un ordinateur pour la gestion sont en général les grandes fermes, ont de jeunes exploitants qui sont des femmes, leurs exploitants travaillent hors ferme, sont en partie propriétaires et en partie locataires de la ferme et produisent des produits certifiés biologiques. L'influence de la langue parlée sur la probabilité d'adopter un ordinateur et les types d'utilisation de l'informatique varie selon les applications. Parler français exerce un effet positif sur l'adoption de l'informatique en général et des applications comptables, mais un effet négatif sur l'adoption d'Internet, du courrier électronique et des applications de conservation de registres sur les animaux ou les cultures. Quant à l'emplacement de l'exploitation par province, en général, les provinces de l'Atlantique et le Manitoba sont moins susceptibles d'adopter les technologies informatiques que la Saskatchewan (province de référence). Finalement, tous les autres types de ferme ont de meilleures chances d'adopter l'informatique et certains types d'utilisation de l'informatique que les exploitations bovines; les résultats de l'adoption d'une application de conservation de registres sur les animaux ou les cultures constituent une exception.

Bien que la proportion des entreprises agricoles qui ont adopté l'informatique et divers types d'application de l'informatique soit encore bien en deçà de 50 %, l'utilisation toujours croissante des logiciels, des services de courrier électronique et d'Internet fait augmenter la possibilité de prendre de meilleures décisions et d'améliorer l'efficacité des entreprises agricoles. Ce document a permis d'identifier et d'analyser les facteurs sur lesquels on pourrait agir pour améliorer la probabilité d'adoption.

Bibliographie

BATTE, M.T., E. JONES et G.D. SCHNITKEY. 1990. « Computer use by Ohio commercial farmers » *American Journal of Agricultural Economics,* p. 935 à 945.

CHARLES, S., M. IVIS et A. LEDUC. 2002. *Adoption des affaires électroniques : la taille importe-t-elle?,* produit n° 56F0004MIF au catalogue de Statistique Canada, n° 6.

ERNEST, S., et M. TUCKER. 2002. *Agriculture. A new look at adoption and diffusion of information technology.*

HUFFMAN, W.E., et S. MERCIER. 1991. « Joint adoption of microcomputer technologies: an analysis of farmers' decisions », *The Review of Economics and Statistics,* p. 541 à 546.

PUTLER, D.S., et D. ZILBERMAN. 1988. « Computer use in agriculture: Evidence from Tulare County, California », *American Journal of Agricultural Economics,* vol. 70, p. 790 à 802.

STATISTIQUE CANADA. 2001a. *Aperçu : accès et utilisation des technologies de l'information et des communications,* produit n° 56-505-XIF au catalogue.

STATISTIQUE CANADA. 2001b. *Recensement de l'agriculture de 2001, données sur les exploitations et les exploitants agricoles : diffusion complète,* produit n° 95F0302XIF au catalogue de Statistique Canada.

THOMPSON, S., et S.T. SONKA. 1997. « Potential effects of information technologies on the economic performance of agricultural and food markets » *American Journal of Agricultural Economics,* vol. 79, p. 657 à 662.

Tableau 1. Nom des variables, définitions et moyennes

Nom	Définition	Proportion ou moyenne
Informatique	= 1 si l'ordinateur sert à la gestion de cette ferme, sinon 0	39,44 %
Comptabilité	= 1 si l'ordinateur sert à la tenue des livres, au calcul de la paie et à la préparation des impôts, sinon 0	30,59 %
Bétail/cultures	= 1 si l'ordinateur sert à la conservation des registres sur les animaux ou les cultures, sinon 0	16,14 %
Traitement de texte	= 1 si l'ordinateur sert au traitement de texte, sinon 0	25,46 %
Internet	= 1 si l'ordinateur sert à accéder à Internet, sinon 0	27,76 %
Courrier électronique	= 1 si l'ordinateur sert au courrier électronique, sinon 0	24,91 %
Âge	Âge de l'exploitant 1 (en années)	51,30
Superficie agricole totale	Superficie totale des terres de cette exploitation (en acres)	675,52
Ventes	Total des recettes brutes de la ferme (en dollars)	155 579,54
Sexe	= 1 si l'exploitant 1 est une femme, sinon 0	7,91 %
Temps partiel	= 1 si l'exploitant 1 travaille hors ferme ou dirige une autre entreprise, sinon 0	44,68 %
Propriété 1	= 1 si l'exploitant 1 est propriétaire, sinon 0	58,09 %
Propriété 2	= 1 si l'exploitant 1 est locataire, sinon 0	4,78 %
Propriété 3	= 1 si l'exploitant 1 est en partie propriétaire et en partie locataire, sinon 0	37,13 %
Certifié	= 1 si l'exploitant 1 est certifié biologique, sinon 0	0,90 %
Langue	= 1 si l'exploitant 1 est francophone, sinon 0	12,88 %
Atlantique	= 1 si l'exploitant 1 est situé dans les provinces de l'Altantique, sinon 0	3,82 %
Québec	= 1 si l'exploitant 1 est situé au Québec, sinon 0	13,01 %
Ontario	= 1 si l'exploitant 1 est situé en Ontario, sinon 0	24,20 %
Manitoba	= 1 si l'exploitant 1 est situé au Manitoba, sinon 0	8,54 %
Saskatchewan	= 1 si l'exploitant 1 est situé en Saskatchewan, sinon 0	20,37 %
Alberta	= 1 si l'exploitant 1 est situé en Alberta, sinon 0	21,83 %
Colombie-Britannique	= 1 si l'exploitant 1 est situé en Colombie-Britannique, sinon 0	8,24 %
Bovins	= 1 si le type de ferme est une ferme bovine (bœuf), sinon 0	28,37 %
Lait	= 1 si le type de ferme est une ferme laitière, sinon 0	7,57 %
Céréales	= 1 si le type de ferme est une ferme de céréales et d'oléagineux (sauf le blé), sinon 0	21,74 %
Grandes cultures	= 1 si le type de ferme est une grande culture (sauf les céréales et les oléagineux), sinon 0	8,55 %
Autres types de ferme	= 1 si la ferme est d'un autre type, sinon 0	27,45 %

Tableau 2. Résultats du logit de l'adoption de l'informatique dans la gestion des fermes

Variable	Coefficient	Erreur type	$Pr > \chi^2$	Rapport des cotes
Ordonnée à l'origine	–2,9750	0,0469	<0,0001	
Âge	–0,0337	0,000391	<0,0001	0,967
Superficie agricole totale	0,0112	0,00417	0,0073	1,011
Ventes totales	0,3166	0,00350	<0,0001	1,372
Sexe	0,2659	0,0168	<0,0001	1,305
Temps partiel	0,4039	0,0103	<0,0001	1,498
Propriété 2	–0,0753	0,0211	0,0004	0,927
Propriété 3	0,1577	0,0107	<0,0001	1,171
Certifié	0,4441	0,0452	<0,0001	1,559
Langue	0,1628	0,0356	<0,0001	1,177
Atlantique	0,0244	0,0266	0,3577	1,025
Québec	0,1548	0,0374	<0,0001	1,167
Ontario	0,2128	0,0152	<0,0001	1,237
Manitoba	–0,00028	0,0185	0,9881	1,000
Alberta	0,3204	0,0141	<0,0001	1,378
Colombie-Britannique	0,4712	0,0210	<0,0001	1,602
Lait	0,5047	0,0193	<0,0001	1,657
Céréales et oléagineux	0,3285	0,0124	<0,0001	1,389
Grandes cultures	0,3232	0,0181	<0,0001	1,382
Autres types de ferme	0,6919	0,0132	<0,0001	1,998
Association des probabilités prévues et des réponses observées				
Pourcentage concordant	71,2			
Pourcentage non concordant	28,5			
Pourcentage nul	0,3			
Vérification de l'hypothèse globale : bêta = 0				
Test	X^2	Degrés de liberté	$Pr > \chi^2$	
Rapport de vraisemblance	34 364,2150	19	<0,0001	
Résultat	31 623,9769	19	<0,0001	
Wald	27 957,6165	19	<0,0001	
R^2	0,1299			
R^2corrigé (maximal)	0,1759			

Tableau 3. Résultats du logit de l'adoption d'Internet dans la gestion des fermes

Variable	Coefficient	Erreur type	Pr > χ^2	Rapport des cotes
Ordonnée à l'origine	–3,0209	0,0501	<0,0001	
Âge	–0,0346	0,000424	<0,0001	0,966
Superficie agricole totale	0,0199	0,00446	<0,0001	1,020
Ventes totales	0,2753	0,00369	<0,0001	1,317
Sexe	0,2725	0,0179	<0,0001	1,313
Temps partiel	0,3550	0,0111	<0,0001	1,426
Propriété 2	–0,1303	0,0229	<0,0001	0,878
Propriété 3	0,1613	0,0115	<0,0001	1,175
Certifié	0,5467	0,0457	<0,0001	1,728
Langue	–0,2037	0,0389	<0,0001	0,816
Atlantique	–0,0608	0,0291	0,0366	0,941
Québec	0,1369	0,0408	0,0008	1,147
Ontario	0,1919	0,0163	<0,0001	1,212
Manitoba	–0,1622	0,0203	<0,0001	0,850
Alberta	0,2527	0,0152	<0,0001	1,287
Colombie-Britannique	0,3648	0,0227	<0,0001	1,440
Lait	0,5458	0,0202	<0,0001	1,726
Céréales et oléagineux	0,4220	0,0134	<0,0001	1,525
Grandes cultures	0,3133	0,0202	<0,0001	1,368
Autres types de ferme	0,6590	0,0143	<0,0001	1,933
Association des probabilités prévues et des réponses observées				
Pourcentage concordant	70,1			
Pourcentage non concordant	29,5			
Pourcentage nul	0,3			
Vérification de l'hypothèse globale : bêta = 0				
Test	χ^2	Degrés de liberté	Pr > χ^2	
Rapport de vraisemblance	25 934,6227	19	<0,0001	
Résultat	23 809,3323	19	<0,0001	
Wald	21 565,8157	19	<0,0001	
R^2	0,0997			
R^2corrigé (maximal)	0,1438			

Tableau 4. Résultats du logit de l'adoption du courrier électronique dans la gestion des fermes

Variable	Coefficient	Erreur type	Pr > χ^2	Rapport des cotes
Ordonnée à l'origine	–3,1448	0,0513	<0,0001	
Âge	–0,0320	0,000435	<0,0001	0,969
Superficie agricole totale	0,0162	0,00456	0,0004	1,016
Ventes totales	0,2646	0,00377	<0,0001	1,303
Sexe	0,3084	0,0182	<0,0001	1,361
Temps partiel	0,3316	0,0113	<0,0001	1,393
Propriété 2	–0,1293	0,0236	<0,0001	0,879
Propriété 3	0,1343	0,0118	<0,0001	1,144
Certifié	0,6553	0,0457	<0,0001	1,926
Langue	–0,3061	0,0408	<0,0001	0,736
Atlantique	–0,0241	0,0297	0,4178	0,976
Québec	0,0420	0,0427	0,3246	1,043
Ontario	0,1725	0,0167	<0,0001	1,188
Manitoba	–0,1367	0,0209	<0,0001	0,872
Alberta	0,2813	0,0155	<0,0001	1,325
Colombie-Britannique	0,4022	0,0231	<0,0001	1,495
Lait	0,5147	0,0209	<0,0001	1,673
Céréales et oléagineux	0,4177	0,0139	<0,0001	1,518
Grandes cultures	0,3212	0,0208	<0,0001	1,379
Autres types de ferme	0,6994	0,0147	<0,0001	2,013
Association des probabilités prévues et des réponses observées				
Pourcentage concordant	69,3			
Pourcentage non concordant	30,3			
Pourcentage nul	0,4			
Vérification de l'hypothèse globale : bêta = 0				
Test	χ^2	Degrés de liberté	Pr > χ^2	
Rapport de vraisemblance	22 270,3662	19	<0,0001	
Résultat	20 598,4810	19	<0,0001	
Wald	18 855,1730	19	<0,0001	
R^2	0,0862			
R^2corrigé (maximal)	0,1278			

Tableau 5. Résultats du logit de l'adoption d'une application comptable

Variable	Coefficient	Erreur type	Pr > χ^2	Rapport des cotes
Ordonnée à l'origine	–3,8872	0,0500	<0,0001	
Âge	–0,0300	0,000413	<0,0001	0,970
Superficie agricole totale	0,00672	0,00439	0,1254	1,007
Ventes totales	0,3483	0,00372	<0,0001	1,417
Sexe	0,1889	0,0179	<0,0001	1,208
Temps partiel	0,4049	0,0109	<0,0001	1,499
Propriété 2	–0,0500	0,0224	0,0253	0,951
Propriété 3	0,1291	0,0113	<0,0001	1,138
Certifié	0,3417	0,0463	<0,0001	1,407
Langue	0,2910	0,0370	<0,0001	1,338
Atlantique	0,0786	0,0284	0,0056	1,082
Québec	0,2034	0,0391	<0,0001	1,226
Ontario	0,1977	0,0162	<0,0001	1,219
Manitoba	0,0161	0,0197	0,4134	1,016
Alberta	0,3400	0,0150	<0,0001	1,405
Colombie-Britannique	0,4222	0,0225	<0,0001	1,525
Lait	0,3890	0,0197	<0,0001	1,476
Céréales et oléagineux	0,3222	0,0132	<0,0001	1,380
Grandes cultures	0,3613	0,0195	<0,0001	1,435
Autres types de ferme	0,5772	0,0140	<0,0001	1,781
Association des probabilités prévues et des réponses observées				
Pourcentage concordant	71,0			
Pourcentage non concordant	28,7			
Pourcentage nul	0,3			
Vérification de l'hypothèse globale : bêta = 0				
Test	X^2	Degrés de liberté	Pr > χ^2	
Rapport de vraisemblance	29 982,2925	19	<0,0001	
Résultat	27 506,1921	19	<0,0001	
Wald	24 609,3488	19	<0,0001	
R^2	0,1143			
R^2corrigé (maximal)	0,1615			

Tableau 6. Résultats du logit de l'adoption d'une application de conservation de registres sur les animaux ou les cultures

Variable	Coefficient	Erreur type	Pr > χ^2	Rapport des cotes
Ordonnée à l'origine	–4,0218	0,0599	<0,0001	
Âge	–0,0299	0,000509	<0,0001	0,971
Superficie agricole totale	0,0494	0,00521	<0,0001	1,051
Ventes totales	0,2814	0,00436	<0,0001	1,325
Sexe	0,3132	0,0211	<0,0001	1,368
Temps partiel	0,2899	0,0132	<0,0001	1,336
Propriété 2	0,0673	0,0266	0,0113	1,070
Propriété 3	0,1279	0,0137	<0,0001	1,136
Certifié	0,2842	0,0545	<0,0001	1,329
Langue	–0,1890	0,0477	<0,0001	0,828
Atlantique	–0,0424	0,0354	0,2314	0,959
Québec	0,0803	0,0499	0,1075	1,084
Ontario	0,0893	0,0201	<0,0001	1,093
Manitoba	0,1613	0,0234	<0,0001	1,175
Alberta	0,3485	0,0181	<0,0001	1,417
Colombie-Britannique	0,4895	0,0267	<0,0001	1,632
Lait	0,2893	0,0236	<0,0001	1,335
Céréales et oléagineux	–0,0968	0,0165	<0,0001	0,908
Grandes cultures	–0,2013	0,0270	<0,0001	0,818
Autres types de ferme	0,5561	0,0167	<0,0001	1,744
Association des probabilités prévues et des réponses observées				
Pourcentage concordant	69,0			
Pourcentage non concordant	30,5			
Pourcentage nul	0,5			
Vérification de l'hypothèse globale : bêta = 0				
Test	χ^2	Degrés de liberté	Pr > χ^2	
Rapport de vraisemblance	16 210,8762	19	<0,0001	
Résultat	14 950,1656	19	<0,0001	
Wald	13 863,7651	19	<0,0001	
R^2	0,0635			
R^2 ajusté (maximal)	0,1083			

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural

(* La *Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural* est maintenant accessible dans le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca). À la page *Nos Produits et services*, sous *Parcourir les publications Internet (PDF ou HTML)*, choisissez *Gratuites*, puis *Agriculture*.)

N°1	(21-601-MPF1980001)	**Description de la méthode Theil de prévision de l'erreur quadratique moyenne pour la statistique agricole (1980)**, Stuart Pursey
N° 3	(21-601-MPF1981003)	**Examen du Projet de l'estimation du bétail et recommandations de mesures à prendre (1981)**, Bernard Rosien et Elizabeth Leckie
N° 4	(21-601-MPF1984004)	**Le secteur canadien des oléagineux : vue d'ensemble (1984)**, Glenn Lennox
N° 5	(21-601-MPF1984005)	**Analyse préliminaire de la contribution des paiements directs du gouvernement dans le revenu agricole net réalisé (1984)**, Lambert Gauthier
N° 6	(21-601-MPF1984006)	**Les caractéristiques des exploitants entrant en agriculture et leurs entreprises au sud de l'Ontario pour la période 1966 à 1976 (1984)**, Jean B. Down
N° 7	(21-601-MPF1984007)	**Sommaire des programmes d'aide à la production agricole aux États-Unis (1984)**, Allister Hickson
N° 8	(21-601-MPF1984008)	**Intensité de la pratique de la jachère dans les Prairies : Une analyse des données du recensement de 1981 (1984)**, Les Macartney
N° 9	(21-601-MPF1985009)	**Évolution de la structure du secteur porcin au Canada (1985)**, Mike Shumsky
N° 10	(21-601-MPF1986010)	**Révisions au traitement des loyers de maisons imputés dans les comptes de fermes canadiennes, 1926-1979 (1986)**, Mike Trant
N° 11	(21-601-MPF1992011)	**L'estimateur par le quotient : explication intuitive et utilisation pour estimer les variables agricoles (1992)**, François maranda et Stuart Pursey
N° 12	(21-601-MPF1991012)	**L'effet de la distortion géographique causée par la règle de l'emplacement (1991)**, Rick Burroughs
N° 13	(21-601-MPF1991013)	**La qualité des données agricoles : forces et faiblesses (1991)**, Stuart Pursey
N° 14	(21-601-MPF1992014)	**Autres cadres d'examen des données rurales (1992)**, A.M. Fuller, Derek Cook et Dr. John Fitzsimons
N° 15	(21-601-MPF1993015)	**Tendances et caractéristiques relatives aux régions rurales et aux petites villes du Canada (1993)**, Brian Bigs, Ray Bollman et Michael McNames
N° 16	(21-601-MPF1992016)	**La microdynamique et l'organisation économique de la famille agricole dans le changement structurel en agriculture (1992)**, Phil Ehrensaft et Ray Bollman
N° 17	(21-601-MPF1993017)	**Consommation de céréales et de graines oléagineuses par le bétail et la volaille, Canada et provinces, 1992**, Section du bétail et des produits d'origine animale
N° 18	(21-601-MPF1994018)	**Changements structurels dans le domaine agricole - Étude comparative des tendances et des modèles observés au Canada et aux États-Unis**, Ray Bollman, Leslie A. Whitener et Fu Lai Tung
N° 19	(21-601-MPF1994019)	**Revenu total de la famille agricole selon le type d'exploitation et la taille de celle-ci, et selon la région, en 1990 (1994)**, Saiyed Rizvi, David Culver, Lina Di Piétro et Kim O'Connor
N° 20	(21-601-MPF1991020)	**L'adaptation dans le secteur agricole au Canada (1994)**, George McLaughlin
N° 21	(21-601-MPF1993021)	**Microdynamique de la croissance et de la décroissance des exploitations agricoles : une comparaison Canada - États-Unis**, Fred Gale et Stuart Pursey
N° 22	(21-601-MPF1992022)	**Les structures des gains des ménages agricoles en Amérique du Nord - Positionnement pour la libéralisation des échanges**, Leonard Apedaile, Charles Barnard, Ray Bollman et Blaine Calkins
N° 23	(21-601-MPF1992023)	**Secteur de la pomme de terre : comparaison entre le Canada et les États-Unis**, Glenn Zepp, Charles Plummer et Barbara McLaughlin
N° 24	(21-601-MPF1994024)	**Étude comparative des données américaines et canadiennes sur la structure des fermes**, Victor J. Oliveira, Leslie A. Whitener et Ray Bollman
N° 25	(21-601-MPF1994025)	**Méthodes statistiques de la Sous-section de la commercialisation des grains, document de travail, version 2**, Karen Gray
N° 26	(21-601-MPF1994026)	**Rendement des exploitations agricoles : Estimations établies à partir de la base de données complètes sur les exploitations agricoles**, W. Steven Danford
N° 27	(21-601-MPF1994027)	**La mesure de l'emploi touristique dans les régions rurales**, Brian Biggs

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural (suite)

(* La *Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural* est maintenant accessible dans le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca). À la page *Nos Produits et services*, sous *Parcourir les publications Internet (PDF ou HTML)*, choisissez *Gratuites*, puis *Agriculture*.)

N° 28*	(21-601-MIF1995028)	**Délimitation de l'écoumène agricole canadien de 1991**, Timothy J. Werschler
N° 29	(21-601-MPF1995029)	**Étude cartographique de la diversité des économies rurales : une typologie préliminaire du Canada rural**, Liz Hawkins
N° 30*	(21-601-MIF1996030)	**Structure et tendances de l'emploi rural au Canada et dans les pays de l'OCDE**, Ron Cunningham et Ray D. Bollman
N° 31*	(21-601-MIF1996031)	**Une nouvelle approche pour les régions autres que les RMR/AR**, Linda Howatson-Leo et Louise Earl
N° 32	(21-601-MPF1996032)	**L'emploi dans l'agriculture et ses industries connexes en région rurale : structure et changement 1981-1991**, Sylvain Cloutier
N° 33*	(21-601-MIF1998033)	**Exploiter une ferme d'agrément - pour le plaisir ou le profit?**, Stephen Boyd
N° 34*	(21-601-MIF1998034)	**Utilisation de la technologie d'imagerie documentaire dans le recensement canadien de l'agriculture de 1996**, Mel Jones et Ivan Green
N° 35*	(21-601-MIF1998035)	**Tendances de l'emploi au sein de la population active non métropolitaine**, Robert Mendelson
N° 36*	(21-601-MIF1998036)	**La population des milieux ruraux et des petites villes s'accroît pendant les années 90**, Robert Mendelson et Ray D. Bollman
N° 37*	(21-601-MIF1998037)	**La composition des établissements commerciaux dans les petites et les grandes collectivités du Canada**, Robert Mendelson
N° 38*	(21-601-MIF1998038)	**Le travail hors ferme des exploitants de fermes de recensement : Aperçu de la structure et profils de mobilité**, Michael Swidinsky, Wayne Howard et Alfons Weersink
N° 39*	(21-601-MIF1999039)	**Le capital humain et le développement rural : quels sont les liens?**, Ray D. Bollman
N° 40*	(21-601-MIF1999040)	**Utilisation de l'ordinateur et d'Internet par les membres des ménages ruraux**, Margaret Thompson-James
N° 41*	(21-601-MIF1999041)	**Les cotisations aux REER des producteurs agricoles canadiens en 1994**, Marco Morin
N° 42*	(21-601-MIF1999042)	**Intégration des données administratives et des données d'enquête de recensement**, Michael Trant et Patricia Whitridge
N° 43*	(21-601-MIF2001043)	**La dynamique du revenu et de l'emploi dans le Canada rural : le risque de la pauvreté et de l'exclusion**, Esperanza Vera-Toscano, Euan Phimister et Alfons Weersink
N° 44*	(21-601-MIF2001044)	**Migration des jeunes ruraux entre 1971 et 1996**, Juno Tremblay
N° 45*	(21-601-MIF2001045)	**Évaluation du bien-être économique des Canadiens ruraux au moyen d'indicateurs de revenu**, Carlo Rupnik, Margaret Thompson-James et Ray D. Bollman
N° 46*	(21-601-MIF2001046)	**Tendances géographiques du bien-être socioéconomique des collectivités des Premières nations**, Robin P. Armstrong
N° 47*	(21-601-MIF2001047)	**Répartition et concentration des animaux de ferme au Canada**, Martin S. Beaulieu
N° 48*	(21-601-MIF2001048)	**Élevage intensif des animaux de ferme : la taille de l'exploitation a-t-elle son importance?**, Martin S. Beaulieu
N°49*	(21-601-MIF2001049)	**La statistique agricole au service du développement rural**, Ray D. Bolllman
N°50*	(21-601-MIF2001050)	**Situation relative à l'emploi dans les régions rurales et les petites villes : Structure par industrie**, Roland Beshiri et Ray D. Bolllman
N°51*	(21-601-MIF2001051)	**Le temps passé au travail : Comment les agriculteurs jonglent avec leur temps et incidences sur le revenu familial total**, Sylvain Cloutier
N°52*	(21-601-MIF2001052)	**Le profil des producteurs de maïs-grain et de soya génétiquement modifiés au Québec et en Ontario**, Bernard Hategekimana
N°53*	(21-601-MIF2002053)	**Intégration des marchés des bovins du Canada et des États-Unis**, Rita Athwal

Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural (fin)

(* La *Série de documents de travail sur l'agriculture et le milieu rural* est maintenant accessible dans le site Web de Statistique Canada (www.statcan.ca). À la page *Nos Produits et services*, sous *Parcourir les publications Internet (PDF ou HTML)*, choisissez *Gratuites*, puis *Agriculture*.)

N°54*	(21-601-MIF2002054)	**Maïs-grain et soya génétiquement modifiés au Québec et en Ontario en 2000 et 2001,** Bernard Hategekimana
N°55*	(21-601-MIF2002055)	**Tendances migratoires récentes dans les régions rurales et petites villes du Canada**, Neil Rothwell et autres
N°56*	(21-601-MIF2002056)	**Rendement du secteur du commerce de détail des aliments dans la chaîne agroalimentaire**, David Smith et Michael Trant
N°57*	(21-601-MIF2002057)	**Caractéristiques financières des entreprises acquises dans l'industrie alimentaire canadienne**, Martin S. Beaulieu
N°58*	(21-601-MIF2002058)	**Structure des échanges provinciaux**, Marjorie Page
N°59*	(21-601-MIF2002059)	**Analyse de la rentabilité dans le secteur de la transformation des aliments au Canada**, Rick Burroughs et Deborah Harper
N°60*	(21-601-MIF2002060)	**La diversification du monde rural**, Marjorie L. Page
N°61*	(21-601-MIF2002061)	**Définitions de « rural »**, Valerie du Plessis et autres
N°62*	(21-601-MIF2003062)	**Profil géographique des animaux de ferme au Canada, 1991-2001**, Martin S. Beaulieu et Frédéric Bédard
N°63*	(21-601-MIF2003063)	**Disparité infraprovinciale des revenus au Canada : Données de 1992 à 1999**, Alessandro Alasia
N°64*	(21-601-MIF2003064)	**Les économies et le commerce agricoles Canada-Mexique : des relations nord-américaines plus étroites**, Verna Mitura et autres